

**ΠΡΑΚΤΙΚΑ
ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ
ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ**

ΤΟΜΟΣ 6

19^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 25-27 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 1999



ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2001

ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ COMPOST ΙΛΥΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΩΣ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΕΚΤΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΔΥΟ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΡΕΠΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ

Μ. Παπαδημητρίου, Ι. Ματσούκας, Β. Μανιός και Π. Τσικαλάς
Τ.Ε.Ι. Κρήτης, 71 500 Ηράκλειο Κρήτης

Περίληψη

Με σκοπό την διερεύνηση της δυνατότητας αξιοποίησης του compost ιλύος αστικών λυμάτων ως υποστρώματος ανάπτυξης ανθοκομικών φυτών εκτός εδάφους, φυτά τριανταφυλλιάς των ποικιλιών 'Chica' και 'Prophyta' καλλιεργήθηκαν για περίοδο δεκαοκτώ μηνών σε θερμαινόμενο θερμοκήπιο με κάλυψη από πλαστικό στο Αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι. Κρήτης. Μελετήθηκε η επίδραση τεσσάρων υποστρωμάτων στην παραγωγή και ποιότητα των ανθέων σε ανοικτό σύστημα εκτός εδάφους καλλιέργειας με υπερυψωμένους υποδοχείς. Τα υποστρώματα ήταν το τυποποιημένο υλικό cocosoil (ή coir dust), η ξανθιά τύρφη (light peat), και το compost ιλύος βιολογικού καθαρισμού αστικών λυμάτων, που είχε ζυμωθεί μετά από ανάμειξη του με ροκανίδι σε αναλογία 1:1,2(v/v). Στα τρία αυτά υποστρώματα προστέθηκε περλίτης σε αναλογία 25% κατ όγκον, ενώ το τέταρτο υπόστρωμα ήταν cocosoil χωρίς καμία προσθήκη.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι το compost ιλύος βιολογικού καθαρισμού αύξησε σημαντικά τον αριθμό, το μήκος καθώς και το βάρος των ανθέων στην ποικιλία 'Chica' καθώς επίσης τον αριθμό και το μήκος των ανθέων στην ποικιλία 'Prophyta' σε σχέση με τα υπόλοιπα τρία υποστρώματα. Ο προσδιορισμός των χουμικών και φουλβικών παραγόντων στα τέσσερα υποστρώματα, έδειξε ότι βρίσκονται σε αυξημένα επίπεδα στο compost ιλύος. Επίσης ανάλυση φύλλων από τα φυτά που καλλιεργήθηκαν στο compost ιλύος έδειξε να έχουν αυξημένη συγκέντρωση στα περισσότερα θρεπτικά στοιχεία έναντι των άλλων υποστρωμάτων.

1. Εισαγωγή

Η έρευνα που διεξάγεται σήμερα στα πλαίσια βελτίωσης της εκτός εδάφους καλλιέργειας της τριανταφυλλιάς για την παραγωγή δρεπτού άνθους εστιάζεται στη σύγκριση διαφόρων υποστρωμάτων και υποδοχέων, στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του υποστρώματος και στη διαχείριση του θρεπτικού διαλύματος σε ανοικτά και κλειστά συστήματα καλλιέργειας (Van Os, 1996).

Η εφαρμογή των οργανοχουμικών υλικών στις εκτός εδάφους καλλιέργειες δρεπτόν ανθέων βρίσκεται σε αρχικά στάδια αλλά οι ευεργετικές επιδράσεις των υλικών αυτών στην ανάπτυξη των φυτών είναι ήδη γνωστές (Ravin, 1998). Ένα μη βιολογικά αποδομημένο υλικό το οποίο χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό σήμερα στην εκτός εδάφους καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς είναι το coir dust που έχει δείξει πολύ καλά αποτελέσματα σε συνδυασμό με την εφαρμογή της τεχνικής διαμόρφωσης του λυγίσματος των βλαστών (stem bending technique) και την χρήση υπερυψωμένων υποδοχέων (Blindeman 1998, Ohkawa and Suematsu 1999).

Από τα μέσα του 1980 ξεκίνησε πειραματικά, στην Ελλάδα, η καλλιέργεια των δρεπτόν ανθέων σε διάφορα υποκατάστατα εδάφους, τοπικής κυρίως προέλευσης σε σύγκριση με τα εισαγόμενα, όσον αφορά την επίδραση στην παραγωγή, την ποιότητα

των ανθέων και το κόστος της καλλιέργειας. Από τα αδρανή υποστρώματα, ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις ελληνικές συνθήκες παρουσιάζει ο περλίτης και η ελαφρόπετρα (Manios et al., 1995). Στα οργανικά υποστρώματα υπάρχει τάση για αντικατάσταση της τύρφης από άλλα οργανικά υλικά όπως το cocosoil καθώς και διάφορα compost. Οι ευεργετικές επιδράσεις των τελευταίων στην αύξηση και ανάπτυξη των φυτών παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον (Meerow 1994, Ravin 1998).

Στην παρούσα εργασία επιδιώκεται η αξιολόγηση τεσσάρων υποστρωμάτων ως προς την επίδραση τους στα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά της παραγωγής, σε εκτός εδάφους καλλιέργεια δύο ποικιλιών τριανταφυλλιάς για δρεπτά άνθη.

2. Υλικά και Μέθοδοι

Παρασκευάστηκαν τέσσερα υποστρώματα από τα οργανικά υλικά coir dust, ξανθιά τύρφη και από ένα compost που παρασκεύασε το Εργαστήριο Υποστρωμάτων και εκτός Εδάφους Καλλιεργειών του Τ.Ε.Ι. Κρήτης προερχόμενο από την ιλύ εγκαταστάσεων βιολογικού καθαρισμού αστικών λυμάτων, το οποίο είχε ζυμωθεί μετά από ανάμιξη με ροκανίδι σε αναλογία 1:1,2 ($\frac{1}{\sqrt{v}}$). Στα τρία αυτά υλικά προστέθηκε περλίτης σε αναλογία 25 % κατ όγκον, ενώ το τέταρτο υπόστρωμα ήταν cocosoil. Χρησιμοποιήθηκαν αυτόρριζα φυτά τριανταφυλλιάς των ποικιλιών 'Chica' και 'Prophyta' σε εκτός εδάφους καλλιέργεια ανοικτού συστήματος στα οποία εφαρμόστηκε το σύστημα διαμόρφωσης οριζόντιας ανάπτυξης και κάθετης παραγωγής (εικ. 1) με την χρήση υπερυψωμένων υποδοχέων. Για την ανάλυση φυτικών ιστών λήφθηκαν δείγματα φύλλων σε τρεις περιόδους καλλιέργειας και προσδιορίστηκε η συγκέντρωση των στοιχείων Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Cu^{2+} και Zn^{2+} με Φ.Α.Α Perkin Elmer 2100. Ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης του N^+ έγινε με τη μέθοδο Kjeldahl (microkjeldahl). Μια μέθοδος που αναφέρεται από τον Siminis et al., (1997) εφαρμόστηκε για τον προσδιορισμό των χουμικών παραγόντων ενώ η χρωματογραφία με PVPP, για τον προσδιορισμό των φουλβικών.

Εφαρμόστηκε το πειραματικό σχέδιο των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων με δύο ποικιλίες x τέσσερα υποστρώματα σε τρεις επαναλήψεις με 12 φυτά ανά πειραματικό τεμάχιο. Για τη στατιστική επεξεργασία έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) και σύγκριση των μέσων όρων με το κριτήριο *Duncan*.

3. Αποτελέσματα και Συζήτηση

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων του πειράματος έδειξε ότι το compost ιλύος βιολογικού καθαρισμού έδωσε μεγαλύτερη παραγωγή, στελέχη με αυξημένο μήκος και βάρος χωρίς το δεύτερο να διαφέρει στατιστικά από αυτό της τύρφης + περλίτη και coir (πιν.1). Στην ποιοτική κατάταξη των ανθικών στελεχών, το compost ιλύος παρουσίασε το μικρότερο ποσοστό στελεχών κάτω των 30 εκ. καθώς και το μεγαλύτερο άνω των 50 εκ., σε σχέση με τα υπόλοιπα τρία υποστρώματα (σχ.1).

Η συγκέντρωση των περισσότερων ανόργανων στοιχείων στα φύλλα των φυτών που καλλιεργήθηκαν στο compost ιλύος ήταν μεγαλύτερη από ότι στα λοιπά υποστρώματα (πίν. 2), όπως επίσης και οι χουμικοί και φουλβικοί παράγοντες στο υπόστρωμα αυτό (πιν. 3). Η αυξημένη συγκέντρωση θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα μπορεί να οφείλεται αφ' ενός στο αυξημένο μέγεθος του ριζικού συστήματος, στο οποίο επιδρούν θετικά οι παράγοντες αυτοί και αφ' ετέρου στην επαγωγή της

δραστηριότητας των συστημάτων μεταφοράς ιόντων λόγω του ότι οι χουμικοί παράγοντες (μικρού μοριακού βάρους) αυξάνουν την ενεργότητα των ΑΤΡασών (Varanini et al. 1993, Siminis et al. 1997).

Τα παραπάνω δεδομένα δείχνουν ότι το compost ύλος βιολογικού καθαρισμού ως υπόστρωμα είχε θετική επίδραση στην ανάπτυξη των φυτών τριανταφυλλιάς, η οποία φαίνεται να σχετίζεται με τα αυξημένα ποσοστά ανόργανων στοιχείων στα φύλλα και τους χουμικούς και φουλβικούς παράγοντες που περιέχει το υπόστρωμα αυτό. Τα αποτελέσματα αυτά συνηγορούν στην προσπάθεια εξεύρεσης υποκατάστατου υποστρώματος των εισαγόμενων υψηλού κόστους υλικών για εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας με παράλληλη προστασία του περιβάλλοντος. Ως εκ τούτου επιβάλλεται η συνέχιση και επέκταση της σχετικής έρευνας για αξιοποίηση και οικολογική διαχείριση της ολοένα μεγαλύτερης παραγωγής ύλος βιολογικών καθαρισμών καθώς το ποσοστό αξιοποίησης της στη γεωργία βρίσκεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα στη χώρα μας.

Βιβλιογραφία

- Benton, J.; Wolf, B. and H.A., Mills, 1991. Plant leaf tissue analysis. Micro-Macro Publishing. pp 149.
- Blindeman, L., 1998. Substrate culture of roses: comparison of different systems. *Verbodsnieuws*, 42 (20) :26~27.
- Manios, V. I.; Papadimitriou, M. D. and M. D., Kefakis, 1995d. Hydroponic culture of tomato and gerbera at different substrates. *Acta Horticulturae*, No.408: 11~15.
- Meerow, A., 1994. Growth of two subtropical ornamentals using Coir (Coconut mesocarp pith) as a peat substitute. *Hortscience*, 29 (12) : 1484~1486.
- Ohkawa, K., and Suematcu, M., 1999. Arching cultivation techniques for growing cut-roses. *Proc.of the Int. Symp. on cut flowers in the Tropics. Acta Hort.* 482:47-52
- Os Van, E.A., 1996. Closed soilless growing systems in the Netherlands: the finish touch. *Proc. IS Water Quality & Quantity in Greenhouse Horticulture*: 279~291.
- Ravin, M., 1998. Horticultural uses of composted materials. *Acta Horticulturae*, No.469: 225~234.
- Siminis,C.; Loulakis, M.; Kefakis, M.; Manios, T. and V., Manios, 1998. Humic substances from Composts affects nutrient accumulation and fruit yield in tomato. *Acta Horticulturae*, No.469: 353~358.
- Varanini, Z., Pinton, R., De Biasi, M.G., Astolfi, S. and Maggioni, A., 1993. Low molecular weight humic substances stimulate H⁺-ATPase activity of plasma membrane vesicles isolated from oat (*Avena sativa* L.) roots. *Plant and Soil*. 153: 61-69.

Πιν. 1. Επίδραση του υποστρώματος στην παραγωγή και ποιότητα των ανθέων στην εκτός εδάφους καλλιέργεια τριανταφυλλιάς των ποικιλιών 'Chica' και 'Prophyta'.

Ποικιλίες	Υποστρώματα	Αριθμός ανθέων	Μήκος (cm)	Βάρος(gr)
'Chica'	Coir dust	40.27 b ¹	47.10 b	18.85 b
	Coir dust + Περλ.	42.08 b	45.58 b	18.43 b
	Τύρφη + Περλ.	40.94 b	45.78 b	17.57 b
	Compost ιλ. β.κ. + Π.	50.30 a	50.27 a	21.52 b
'Prophyta'	Coir dust	40.77 b	49.90 b	22.21 ab
	Coir dust + Περλ.	37.75 b	47.70 c	21.63 b
	Τύρφη + Περλ.	44.30 b	47.81 c	22.60 ab
	Compost ιλ. β.κ. + Π.	49.50 a	53.26 a	24.14 a

¹ Μέσοι όροι με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά κατά *Duncan* στο επίπεδο 0.05

Πιν. 2. Επίπεδα θρεπτικών στοιχείων στο έλασμα των φύλλων τριανταφυλλιάς των ποικιλιών 'Chica' και 'Prophyta' στα διάφορα υποστρώματα.

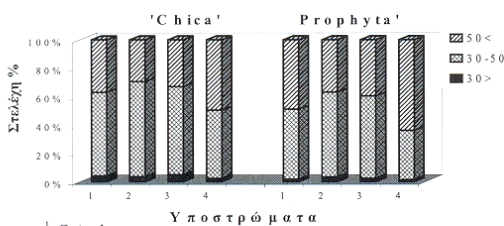
Ποικιλίες	Υποστρώματα	N ⁺	Ca ²⁺ (%)	Mg ²⁺	Fe ²⁺	Cu ²⁺ (ppm)	Zn ²⁺
'Chica'	Coir dust	3.02 b ¹	1.63 a	0.30 a	96.7 b	24.4 b	26.11 b
	Coir+Π.	3.41 b	1.45 a	0.31 a	99.4 ab	24.6 b	26.74 b
	Τύρφη+Π.	3.93 b	1.54 a	0.35 a	97.5 b	26.4 a	27.68 b
	Compost ι.β.κ+Π	4.85 a	1.62 a	0.45 a	102.1 a	27.2 a	29.45 a
'Prophyta'	Coir dust	3.0 b	1.31 b	0.37 a	100.3 c	20.12 b	29.48 b
	Coir + Π.	3.21 b	1.51 b	0.36 a	103.2 bc	19.85 b	29.34 b
	Τύρφη + Π.	3.31 b	1.90 a	0.37 a	104.6 bc	19.62 b	30.15 b
	Compost ι.β.κ+Π.	3.95 a	1.91 a	0.33 a	107.9 a	24.16 a	34.21 a
Κανονικά επίπεδα ²		3.5	1.35	0.3	110	25.0	30.0
Χαμηλά επίπεδα		<3.0	<1.0	<0.25	<50.0	<5.0	<15.0

¹ Μέσοι όροι με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά κατά *Duncan* στο επίπεδο 0.05

² Benton et.al., 1991

Πιν. 3. Χουμικοί και φουλβικοί παράγοντες στα υλικά της εκτός εδάφους καλλιέργειας της τριανταφυλλιάς των ποικιλιών 'Chica' και 'Prophyta'.

Υλικά		X.Π (% ξ.β)	Φ.Π.
Coir dust	Προ μεταχ.	1.98	2.21
	Μετά	2.08	3.15
Τύρφη	Προ μεταχ.	3.09	4.35
	Μετά	5.02	8.21
Compost ι.β.	Προ μεταχ.	5.0	10.2
	Μετά	24.0	35.42



¹ Coir dust

² Coir + Περλίτης

³ Τύρφη + Περλίτης

⁴ Compost ι.β.κ. + Περλίτης

Σχ. 1. Ποσοστό ανθέων σε κάθε κατηγορία μήκους ανάλογα με το υπόστρωμα.